心理科学进展 2021, Vol. 29, No. 12, 2224–2235
Advances in Psychological Science https://doi.org/10.3724/SP.J.1042.2021.02224

多时点结果跨期选择的决策效应及其心理机制*

孙海龙[1] 安薪如[2] 熊冠星[3]

([1]广东外语外贸大学商学院, 广州 510006) ([2]暨南大学管理学院, 广州 510632)
([3]华南师范大学经济与管理学院, 广州 510006)

摘 要 多时点结果跨期选择涉及两个及两个以上多个时点结果的权衡, 正日益成为跨期选择的研究重点。现有研究主要从两时点结果和序列结果两方面深入探讨了多时点结果跨期选择中的诸多决策效应, 包括: 隐藏的零效应、象征效应、额外金额效应、前端金额效应以及序列效应, 并运用序列模型和权衡模型对上述决策效应进行阐释。未来还应深入探索同时涉及损益结果混合的多时点结果跨期选择, 运用决策过程追踪技术揭示决策效应的过程机制。

关键词 跨期选择, 单时点结果, 多时点结果, 序列模型, 权衡模型
分类号 B849: C91

1 引言

日常生活中, 个人和组织往往会遇到这样的决策情境：金钱如何分配, 是花光当月所挣之薪以致老无所有, 还是留存部分以备年老之需？企业战略计划如何选择, 是大量投入营销立即产生收益, 还是侧重投入研发以期将来获得更大收益？这类决策需要对不同时间点的结果进行权衡, 称为跨期选择(Intertemporal choice) (Frederick et al., 2002)。

跨期选择包括单时点结果(single-dated outcome)与多时点结果(multiple-dated outcomes)两类。前者将跨期选择任务限定为两个单一时点结果之间的权衡(e.g., Sooner-Smaller option, SS; Later-Larger option, LL)。例如：SS: 现在获益 100 元; LL: 一个月后获益 115 元。后者则涉及两个及两个以上多个时点结果的权衡, 更为贴近现实情境。例如, 分期还款方式, 个体选择等额本息还款(每月的还款额恒定, 比如每月 8500 元)或者等额本金还款方式(每月本金一致但利息递减, 比如第一个月 9000 元, 第二个月 8900 元, ...) (江程铭 等, 2018)。

过往跨期选择的研究主要集中在单时点结果领域。研究者发展出不同的理论模型对个体的跨期选择行为加以描述。例如, 以折扣效应模型(discounted utility model)和双曲折扣模型(hyperbolic discounting model)为主的折扣模型, 假定跨期选择中存在时间折扣的过程(Harvey, 1994; Mazur, 1984)。所谓时间折扣(temporal discounting)是指随着时间延迟, 人们对结果的主观价值逐渐折损的现象。一般采用时间折扣率(discounting rate)来衡量时间折扣的程度大小, 即一段标准时间后未来结果价值的变化率。尽管不同折扣模型的函数表达各异, 但均认为决策者基于时间对每个延迟结果进行折扣, 并依据折扣后的结果为每个选项计算总价值, 进而选择或者偏爱价值(效用)最大的选项(Franco-Watkins et al., 2016)。与此同时, 也一些研究摈弃了折扣计算过程的假设, 提出或发展了一批非折扣模型, 如权衡模型(trade-off model) (Scholten & Read, 2010)、齐当别(equate-to-differentiate model)模型(Li, 2004)。这些非折扣模型普遍假定个体并不寻求具有最大效用的选项, 而是将在某个维度上处于劣

收稿日期：2020-09-17
* 国家自然科学基金青年项目(71901097), 教育部人文社科基金青年项目(20YJCZH135), 广东省哲学社会科学基金青年项目(GD19YGL07), 广东省自然科学基金粤穗联合基金(2020A1515110429)以及广东省自然科学基金面上项目(2019A1515010722)支持。
通信作者：熊冠星, E-Mail: xiongguanxing@163.com

势的选项排除出局，从而做出选择。目前，对于单时点结果跨期选择心理机制的认识日趋一致，即：非折扣模型能够更好地描述和解释人们真实的跨期选择过程(见综述，孙红月，江程铭，2016)。

相比于较为丰富且心理机制认识日趋一致的单时点结果跨期选择，多时点结果的跨期选择研究较为薄弱。因为以往研究普遍认为：多时点结果的跨期选择与单时点结果的跨期选择并无本质性的差异，基于单时点结果建立的理论模型同样适用于多时点结果的跨期选择(Abdellaoui et al., 2009)。然而，不同于单时点结果的选择偏好，当由单时点结果构成多时点结果时，研究发现人们的偏好发生改变，甚至出现了根本性违反时间折扣理论假设的负时间折扣现象(Sun et al., 2020; 孙红月 等, 2021)。越来越多的研究证据显示，多时点跨期选择与单时点跨期选择具有不同的心理机制，产生不同的决策效应(Jiang et al., 2014; Rao & Li, 2011; Read & Scholten, 2012)。那么，多时点结果的跨期选择中存在哪些决策效应？这些决策效应具有怎样的特点？基于上述问题，本文将从两时点结果和序列结果两个方面对现有多时点结果跨期选择中的决策效应及其心理机制加以阐述。

2　两时点结果跨期选择的决策效应

研究者通过在配对的单时点跨期选择任务的选项中添加结果(added outcome)构成两时点结果的跨期选择任务。根据添加结果的性质(零，非零)和位置(原有选项之前，之中，之后)不同，已有研究发现了两时点结果跨期选择中的诸多决策效应(如表 1)。

2.1　隐藏的零效应

跨期选择的典型范式是要求被试对众多类似于“SS 选项：今天获益￥10, LL 选项：2 个月后获益￥30”的单一时点结果进行选择。研究通常认为个体进行跨期选择的过程是在一个即时可得的好结果(good)与延迟可得的更好结果(better)之间权衡。然而，从成本与收益的角度而言，跨期选择的决策情境中隐含着机会成本(opportunity cost)。所谓机会成本是指个体获得某项收益的同时不得不放弃的另一种收益(Magen et al., 2008; Zhao et al., 2015)。例如：个体选择 LL 选项(即 2 个月后获得￥30)，付出的机会成本是将错失今天获得￥10；同理，选择 SS 选项(即现在获得￥10)，付出的机会成本是个体将错失 2 个月后的￥30。换言之，个体选择了跨期选择中的某个选项，就意味着在另一个选项上一无所获(获益￥ 0)。基于此，Magen 等(2008)比较了两种跨期选择条件。一种称为隐藏的零(hidden zero)条件，另一种则为明确的零(explicit zero)。前者即为单时点结果的跨期选择，后者则同时明确两个选项决策隐含的机会成本(收

表 1　两时点结果跨期选择中的决策效应

时点		T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	决策效应
单时点	选项 1		X_1				——
	选项 2				X_2		
两时点结果							
零	选项 1		X_1		0		隐藏的零效应 (Hidden zero effect)
	选项 2		0		X_2		
位置(前)	选项 1	m	X_1				象征效应 (Mere token effect)
	选项 2	m			X_2		
位置(中)	选项 1		X_1	m			额外金钱效应 (Extra dated-money effect)
	选项 2			m	X_2		
位置(后)	选项 1		X_1			m	
	选项 2				X_2	m	
位置(相同)	选项 1		X_1+m				前端金额效应 (Front-end amount effect)
	选项 2		m		X_2		

注：$T_{n=1,2,3,4,5}$ 代表不同的时间点，如第 1 个月，第 2 个月。$X_{n=1,2,3,4,5}$ 代表结果，例如获益 100 元，获益 200 元。m 代表添加的结果。

益￥0), 构建两时点结果的跨期选择任务。例如:

隐藏零: SS 今天 获益￥10

LL 2 个月后 获益￥30

明确零: SS′ 今天获益￥10, 2 个月后获益￥0

LL′ 今天获益￥0, 2 个月后获益￥30

Magen 等(2008)研究结果发现, 无论在虚拟金钱任务还是真实金钱情境, 相比于单时点跨期选择任务(即隐藏零条件), 明确零条件显著降低了个体的时间折扣率, 这一现象称为“隐藏的零效应” (hidden zero effect)。后续为数不少的研究同样重复 Magen 的研究结果, 均发现明确了机会成本的两时点结果跨期选择中, 个体的时间折扣率更低, 跨期偏好上更有耐心(Wu & He, 2012; Read & Scholten, 2012)。Magen 等认为隐藏的零效应发生是由于个体对于改善序列的偏好。具体而言, 两时点结果的跨期选择中 LL′选项构成了一个收益递增的改善序列(今天获益￥0, 2 个月后获益￥30); 与之相对应, SS′选项中, 则构成了收益递减的序列(今天获益￥10, 2 个月后获益￥0)。根据已有研究表明人们更加偏好改善序列而非递减序列(Loewenstein & Prelec, 1993), 因此相比于单时点结果的跨期选择, 人们在两时点结果的跨期选择中更加偏好 LL′选项。然而, Radu 等(2011)将上述跨期选择任务迁移到过去不同时间之间的结果权衡(例如, 26 天前 获得￥100, 1 小时前, 获得￥0), 结果却发现“明确的零”条件下个体更加偏好递减序列, 而非收益递增的改善序列。这一研究结果显然与隐藏的零效应是由于个体偏好改善序列的机制解释不符。

此外, 相比于上述 Magen 研究中同时明确 SS 选项与 LL 选项的机会成本(即￥0), Wu 和 He (2012)发现只有明确 SS 选项的机会成本发现象征效应(例如: SS: 今天获益￥2.00, 18 天后所获为￥0 ; LL:18 天后获益￥8.5), 而明确 LL 选项的机会成本(例如: SS:今天获益￥2.00; LL:今天获益￥0, 18 天后获益￥8.50)并不能降低个体的时间折扣率, 隐藏的零效应消失。在此基础上, Read 等(2017)进一步区分了 SS-0 条件和 LL-0 条件, 前者仅明确个体选择 SS 选项时的机会成本; 后者仅明确个体选择 LL 选项时个体付出的机会成本。研究结果同样表明相比于单时点结果的跨期选择条件, 明确选择 SS 选项付出的机会成本(SS-0 条件), 才会出现隐藏的零效应。而在 LL-0 条件下, 个体的时间折扣率并无显著降低, 隐藏的零效应消失。之所以出现上述结果, 研究者认为是由于隐藏的零效应中, 不同选项的机会成本存在注意不对称性(the asymmetric subjective opportunity cost (ASOC)): 即个体对近期和远期选项的机会成本赋予不同的权重, 往往赋予远期选项的机会成本更高注意权重, 而忽视近期选项的机会成本(Read et al., 2017)。

最近, Shen 等(2019)通过对 Read 等人(2017)的研究进行重复检验, 进一步明确了“隐藏的零效应”中机会成本不对称现象发生的边界条件。该研究发现 ASOC 效应只有在两种选项选择都不占优时(基线偏好 50%左右)才会产生, 而当远期选项明显占优时, 机会成本不对称性则不复存在(Shen et al., 2019)。

然而需要指出的是, 上述研究主要聚焦于金钱领域的跨期选择情境。其实, 在健康、环境或社会等不同领域中, 个体同样需要在近期成本与远期的收益间进行权衡(Zhao et al., 2015)。其中, 近期成本可能是心理上的成本(如放弃享乐、忍受不适), 也可能是财务(如金钱)或其他非财务的成本(如时间、精力)。那么, 在这些领域的跨期选择中是否同样存在“隐藏的零效应”? 现有研究并未给出明确答案, 后续研究仍需深入探讨。

2.2 象征效应

根据跨期选择理性模型(例如双曲折扣模型)的预测, 两个选项中添加的共同成分会相互抵消(common cancel), 不影响个体的选择偏好(Loewenstein & Prelec, 1992)。然而 Urminsky 和 Kivetz (2011)在获益情境下, 通过单时点结果的近期和远期选项前添加相同价值的收益, 构成两时点结果的跨期选择任务。结果表明, 相比于单时点跨期选择, 两时点结果的跨期选择中个体的时间折扣率显著降低, 对远期选项的偏好显著增加, 且跨期偏好不受添加金额的量级影响。换言之, Urminsky 和 Kivetz (2011)表明无论添加金额多少均能显著降低个体的时间折扣率, 使得人们更有耐心等待远期选项, 这一现象被称为“象征效应” (mere token effect)。例如:

单时点: SS 1 周后获益￥300

LL 1 年后获益￥900

两时点: SS′ 3 天后获益￥50, 1 周后获益￥300

LL′ 3 天后获益￥50, 1 年后获益￥900

Urminsky 和 Kivetz (2011)认为可以从目标冲突的角度对象征效应加以解释。具体而言, 跨期选择中个体往往需要在近期和远期两个冲突目标中进行决策: 选择即时可得的金额较小的金钱, 还是选择等待, 以获得未来更大金额。有研究认为, 为达到远期目标人们不得不依赖意志力抑制即时满足需求(Bartels & Urminsky, 2011)。当两个选项前添加一个即时可得的金钱, 虽然价值很小但象征性的满足了个体对于即时可得收益的需求, 一定程度上降低近期和远期目标之间的决策冲突程度, 因而降低了个体的时间折扣率, 使得个体可以更有耐心等待远期目标(Urminsky & Kivetz, 2011)。

然而, Jiang 等(2014)的研究表明对于近期选项(SS)和远期选项(LL), 当在原有选项前同时增加即时可得的损失结果时, 同样发现了类似“象征效应”的现象, 个体时间折扣率降低, 更加耐心等待延迟选项。例如:

单时点: SS　1 周后获益￥210
　　　　LL　5 周后获益￥250
两时点: SS′ 现在损失￥11, 1 周后获益￥210
　　　　LL′ 现在损失￥11, 5 周后获益￥250

这一研究结果与目标冲突的心理机制解释不符, 因为选项前添加损失结果, 并未满足个体对金钱的即时需求, 但仍然显著降低了个体的时间折扣率, 出现象征效应。Jiang 等(2014)推测, 单时点跨期选择中添加的结果增加了人们对“金钱”维度的注意, 使得个体更加偏好从金钱维度对选项加以权衡, 因此偏好价值更大的远期选项。但上述注意力显著性假说的解释仍缺少直接研究证据支持。此外, 值得注意的是, Jiang 等(2014)研究中两时点跨期选择任务同时包含获益与损失结果, 而单时点结果的任务则为纯粹获益的情境, 是否这种损益混合情境的差异造成了研究结果的不同尚不清晰。总之, 两时点结果的跨期选择中象征效应产生的心理机制仍无定论, 后续还需精进检验方法对其进行进一步探索, 例如通过眼动技术(eye-tracking)、鼠标追踪技术(mouse-tracking)等过程决策技术直接揭示象征效应发生的心理机制。

2.3　额外金钱效应

不仅在单时点跨期选择原有时点的结果之前添加相同获益或损失结果可以降低个体的时间折扣率, 使得个体更有耐心(如象征效应)。研究发现在单时点结果的跨期选择原有选项之后的任何位置添加相同或不同的金额均会降低个体的时间折扣率, 这一现象称为额外金钱效应(Extra dated-money effect) (Sun & Jiang, 2015)。Jiang 等(2014)在获益情境的单时点跨期选择的原有时点结果之后添加一定损失金额, 从而构成了两时点跨期选择任务。结果发现, 相比于在单时点跨期选择, 两时点跨期选择中个体更有耐心, 选择远期选项的比例得到显著提升。例如

单时点: SS　3 周后获益￥220
　　　　LL　5 周后获益￥270
两时点: SS′ 3 周后获益￥220, 6 周后损失￥21
　　　　LL′ 5 周后获益￥270, 6 周后损失￥27

进一步地, Sun 和 Jiang (2015)在单时点跨期选择(SS: 1 周内获得￥210 元, LL: 5 周内获得￥250 元)的近期和远期选项的时点之间添加相同的金额, 构成两时点跨期选择任务(SS′: 1 周后获得￥210 元, 3 周后获益￥11 元, LL′: 3 周后获得￥11 元, 5 周后损失￥250 元)。结果同样表明, 相比于单时点跨期选择, 两时点跨期选择中个体时间折扣率降低, 更有耐心等待远期选项。由此可见, 单时点结果的跨期选择原有选项的任何位置添加性质相同甚至不同的金额均会提高被试对远期选项的选择倾向(Sun & Jiang, 2015; Read & Scholten, 2012)。

甚至有研究表明, 在单时点结果跨期选择任务的基础上, 仅仅通过操纵表述, 将跨期任务表征为两时点结果的跨期选择任务, 同样降低了个体的时间折扣率, 使得个体更加有耐心等待远期选项(Faralla et al., 2017)。例如:

单时点: SS　现在　　获益￥55
　　　　LL　61 天后获益￥75
两时点: SS′ 现在获益￥55, 因为罚款扣￥20
　　　　LL′ 61 天获益￥75

上述这些研究结果均与目标冲突解释预测不符(Urminsky & Kivetz, 2011), 因为按照目标冲突的机制解释。无论是选项后或其他位置添加的金额, 还是操纵决策框架, 均并未影响个体的冲动动机, 然而结果却同样降低了个体的时间折扣率, 个体更加偏好远期选项。因此, 对于额外金钱效应的心理机制, 现有目标冲突的解释仍然存在局限性, 后续还需要进一步深入探讨。

2.4 前端金额效应(front-end amount effect)

无论隐藏的零效应、象征效应还是额外金钱效应，均是在单时点跨期选择的原有选项中添加额外的结果，使得 SS 选项与 LL 选项均为两时点结果的形式。与此不同, Rao 和 Li (2011)的研究中添加一个即时收益结果到单时点跨期选择的原有选项中，使得近期选项仍然为单时点选项，而远期选项构成两时点结果的选项。例如，添加共同结果成分￥1000 之后，构成两时点跨期选择任务。

单时点：SS 今天收益￥10

LL 2 个月后收益￥30

两时点：SS′ 今天收益￥1010

LL′ 今天收益￥1000, 2 个月后收益￥30

不同于过往两时点结果的跨期选择促使个体时间折扣率降低，该研究结果发现，相比于单时点跨期选择，人们在两时点结果的跨期选择中具有更高的时间折扣率，更加偏好近期选项。这类在单时点跨期选择不同选项中添加即时额外金额，提高个体时间折扣率的现象，被称为前端金额效应(front-end amount effect) (Rao & Li, 2011)。随后, Read 和 Scholten (2012)研究中重复验证了前端金额效应的存在，并又进一步预测存在类似的的后端金额效应(back-end amount effect)。该研究按照前端效应现象研究中的跨期选择任务，在原有单时点跨期选择的选项中同时添加延迟可得的额外金额，使得新建构的跨期选择任务中，近期选项成为两时点结果形式，远期选项仍为单时点结果形式，结果发现人们在两时点跨期选择中的时间折扣率提高，更加偏好近期选项，这一现象命名为后端金额效应(Read & Scholten, 2012)。

其实，无论是前端金额效应还是后端金额效应均违反了理性经济理论的可消性原则。根据可消性原则，增删选项中共同成分应并不影响个体跨期选择的时间折扣率。有研究者试图从注意力的角度对前端金额效应和后端金额效应加以解释(李纾, 2016)：认知有限性使得人们的注意力聚焦于特定维度，选项添加构成的多时点跨期选择使得金钱维度得到更多的突显，因此相比于单时点跨期选择，人们会分配更多的决策权重在金钱维度上，故 LL 选项收益更有吸引力(江程铭 等, 2018)。但是上述机制解释仍停留在理论假说或推论层面，同时更没有阐释多时点跨期选择的具体决策过程，后续仍需探索与上述理论解释相适应的研究设计，同时借助过程技术等进一步探索确认机制解释的有效性。

3 序列结果跨期选择的决策效应

不同于上述两时点结果的跨期选择任务，现实生活中往往面临两个以上时点结果构成的序列结果(如递增、递减和恒定)，这类多时点跨期选择任务称之为序列结果的跨期选择(孙海龙, 2018)，例如：

递增序列：第 1 周得￥20，第 2 周得￥30，第 3 周得￥40，第 4 周得￥50

递减序列：第 1 周得￥50，第 2 周得￥40，第 3 周得￥30，第 4 周得￥20

恒定序列：第 1 周得￥35，第 2 周得￥35，第 3 周得￥35，第 4 周得￥35

基于单时点跨期选择的时间折扣模型，研究者推断人们对于序列结果的跨期选择的决策过程应同样遵循正时间折扣率：随时间推延，人们将会给延迟得到的金钱折扣，或认为其有更少的价值(value)。因此，更加偏好可以尽早得到金额的递减序列(金额先大后小)(Sun et al., 2020)。然而，与单时点跨期选择领域的时间折扣的预测不同，多时点跨期选择的研究表明面对序列结果的跨期选择，人们更加偏好递增序列(金额先小再大)而非效用最大的递减序列，这一现象称为序列效应(Sequential Effect) (Loewenstein & Prelec, 1993)。

3.1 获益情境下序列效应

最早 Loewenstein 和 Prelec (1991)的研究中，以博物馆的普通游客为研究对象，要求个体对以图形形式呈现的不同工资方案进行选择，其中包括总金额相等但金额随时间递增、递减和恒定的序列。结果发现人们更偏好于那种金额递增的工资方案。与此同时，研究者以商学院学生为研究被试，要求他们对不同类型的工资收入序列进行选择。与上述研究一致，研究结果同样发现人们更加偏好逐年递增的工资收入(Loewenstein & Prelec, 1993)。后续研究者在不同来源的金钱收益情境下(诸如工资、彩票、房租)中同样验证了序列结果跨期选择中序列效应的存在(Duffy & Smith, 2013; Duffy et al., 2015)。

进一步，获益情境下, Białaszek 等 (2016)发现时间间隔对个体序列偏好的影响。当时间间隔

为 1 个月时, 个体对递增、递减、恒定序列的偏好无显著差异, 序列效应消失; 当时间间隔为 5 年时, 个体则更为偏好递减序列, 同样序列效应消失。与此同时, 研究发现金额大小同样影响序列结果的跨期选择中序列效应现象。具体而言, 相比于恒定序列和递减序列, 只有当金钱数额较大时, 个体更加偏好递增序列(Duffy et al., 2015)。此外, Gathergood (2012)的研究发现决策者自身的因素同样会影响序列效应产生: 金融学科专业的人士或具有较高金融知识的个体更不易发生序列效应, 他们往往更选择符合经济理性模型预测的递减序列。由此可见, 虽然不同金钱来源的序列结果跨期选择中均发现了序列效应现象, 但是序列效应的产生仍受到诸多边界条件的影响。

3.2　损失情境下序列效应

跨期选择中, 损失情境是与获益情境平行的另一类重要的决策情境。对于损失情境, 根据时间折扣模型的预测, 由于正时间折扣的存在, 未来损失的心理效用要小于当下损失的心理效用, 因此人们应更倾向推迟损失发生。因此, 损失情境的序列结果跨期选择中个体应更加倾向负效用更小的递增序列, 而非递减序列。然而, Hoelzl 等(2011)的研究表明与时间折扣模型预测不同, 在损失情境下同样存在序列效应。该研究中设置了不同贷款偿还方案(递增, 递减, 恒定), 作为损失情境下的序列结果任务, 结果发现人们更加偏好损失逐渐递减的序列。最近, 有研究基于 Hoelzl 等(2011)的研究材料, 重复验证了损失情境下序列效应的存在。此外, 该研究修改原有理性决策模型参数, 证明 q 指数折扣函数对损失情境下的序列效应具有较高的解释度(Rambaud et al., 2019)。

需要指出的是, 同样有研究发现序列效应在不同决策领域中(e.g. 健康决策、环境决策和金钱决策)存在领域特异性, 相比于金钱得失情境, 研究者在与个体健康密切相关的环保决策情境中并未发现序列效应, 且这一研究结果同样无法被上述修订后的 q 指数折扣函数所解释(Guyse et al., 2020)。其实, 这类通过不断修改原有的理性经济模型来解释序列效应, 无异于希腊神话中的九头蛇, 即使“砍死一头”, 还会“长出两头” (Rao & Li, 2011), 无法从根本上解答多时点跨期选择中序列效应的心理机制。因此, 有研究者提出从个体自然状况的决策中提取基本心理特征对多时点跨期决策序列效应加以解释。例如, Loewenstein 和 Frederick (2008)的研究明确提出, 多时点跨期选择中最终决策的做出往往是个体不同动机相互竞争后的结果, 而不同动机的权重往往受到情境的影响。包括预期与担忧(Anticipation and dread)、推断(Extrapolation)等。后续的研究可在这一视角下进一步深入探讨序列结果的跨期选择中序列效应产生的心理机制。

4　多时点结果跨期选择的理论机制解释

研究者提出不同理论模型尝试对多时点跨期选择中的诸多决策效应加以解释。主流的理论主要包括权衡模型(trade-off model)和序列模型(sequences model)。多时点跨期选择的权衡模型背离时间折扣的假设, 将单时点跨期选择领域的权衡模型加以发展, 以适应多时点结果的跨期选择情境(Read & Scholten, 2012)。序列模型则仍然基于时间折扣假设, 最初主要针对序列结果的跨期选择, 在折扣模型基础上引入新的参数加以建构, 用以解释序列效应等决策效应(Loewenstein & Prelec, 1993)。

4.1　权衡模型

最早, 权衡模型应用于单时点跨期选择领域。该理论可以看作是基于维度(attribute-based)的决策模型(Scholten & Read, 2010)。具体而言, 该理论认为选择并非基于时间折扣的过程, 而是根据维度比较而做出的, 即决策者把“结果”维度上的差异和“延迟”维度上的差异进行比较, 最终选择在比较中占优势的选项。我们用函数公式简洁地说明, 要求被试在 SS 选项(x_1, t_1)与 LL 选项(x_2, t_2)之间加以权衡($x_1<x_2$, $t_1<t_2$), 例如, $x_1 = 10$ 元, t_1 为今天, x_2 为 30 元, t_2 为 2 个月。根据权衡理论, 个体在跨期选择中分别对两选项的结果维度赋予心理价值(或称权重): $v(x_1)$和 $v(x_2)$, 并计算结果维度两个价值之差: $v(x_1) - v(x_2)$。与此同时, 分别赋予两个选项中的延迟维度权重: $w(t_1)$和 $w(t_2)$, 同样计算两个权重之差 $w(t_1) - w(t_2)$。最后, 对“延迟”维度($w(t_1)$-$w(t_2)$)与“结果”维度($v(x_1) - v(x_2)$)之间的差异大小加以比较, 若延迟维度比结果维度占优, 个体更加倾向选择及时可得的 SS 选项, 若结果维度比延迟维度占优, 个体更加倾向选择金额更大的 LL 选项。

Read 和 Scholten (2012)进一步将上述单时点跨期选择领域的权衡模型拓展到多时点跨期选择领域。研究者认为在多时点结果的跨期选择情境中，人们同样是基于维度比较做出决策。我们以两时点结果的跨期选择为例，使用简洁的函数语言加以说明。如果要求被试在 SS 选项(x_{S1}, t_{S1}; x_{S2}, t_{S2})与 LL 选项(x_{L1}, t_{L1}; x_{L2}, t_{L2})之间加以决策。根据拓展后的权衡模型，决策者实质上将两时点结果(two dated outcome)转化为单一结果(single dated outcome)：即 SS 选项转化为单时点的结果(x_s, $t_{s\,平均}$)，LL 选项同样转化为单时点结果(x_L, $t_{L\,平均}$)，其中这里的 x_s 指 x_{S1} 与 x_{S2} 的和($x_{S1} + x_{S2}$)，$t_{s\,平均}$ 则指延迟时间的加权平均，权重受到相应延迟时间上结果大小的影响。例如，选项："今天 收益￥500, 2 个月后收益 ￥30"可能与单时点选项的"2 周后 收益￥530"相当。其中转化后的延迟时间 2 周可以简单理解为"现在"与 "2 个月延迟" 的加权"平均值"。其实，无论转换的计算规则如何，转化后的数值由于是"平均值"，应位于初始时间和最终时间点之间(即 $0 < t_{s\,平均} < 2$)。最后，决策者再对延迟维度($w(t_{L\,平均}) - w(t_{s\,平均})$)和结果维度($v(x_{S1}+x_{S2}) - v(x_{L1}+x_{L2})$)[*]的差异加以比较，做出选择。

多时点跨期选择领域的权衡模型成功解释了现有的两时点结果中的象征效应，隐藏的零效应(Read, & Scholten, 2012; Scholten et al., 2016)。以隐藏的零效应为例，对于单时点跨期选择任务(SS: 今天获益￥10; LL: 2 个月后 获益￥30)，当明确两个选项的机会成本，将其定义为效用为"0"时，构成了两时点结果的跨期选择任务(SS′:今天获益￥10, 2 个月后获益￥0; LL′:今天获益￥0, 2 个月后获益￥30)。

按照权衡模型的观点，决策中个体将两时点结果跨期选择中的延迟维度转化为单一延迟时间，即现在(即延迟 0 天)与延迟 2 个月之间的平均值 $t_{s'平均}$。明确零条件下，转化后 SS′的延迟时间大于 SS 选项的延迟时间(即，延迟 0 天，现在)，同理，转化后 *LL′*的延迟时间小于单时点的延迟时间(2 个月)因此，相比于隐藏的零条件，虽然明确的零条件下，结果维度没有改变，但是延迟时间维度的差异缩小，因此个体更加有耐心，产生隐藏的零效应。

然而需要说明的是，多时点跨期选择中权衡模型的理论建构主要基于获益情境下的两时点结果跨期选择任务，该理论是否能够解释涉及序列结果跨期决策中的决策效应(i.e.，序列效应)，需要后续进一步深入探讨。此外，Read 和 Scholten (2012)在两时点结果的跨期选择任务中通过收益结果的数据验证了权衡模型的有效性，并借用风险选择期望理论(Prospect theory 的损失规避来对损失情境下的决策效应加以解释。但效用函数研究表明，并不存在统一的跨领域的效用函数(Abdellaoui et al., 2013)，因此，权衡模型是否适用于损失情境下同样有待检验。

4.2 序列模型

序列模型(sequences model)由 Loewenstein 和 Prelec (1993)提出并加以发展，最初用于解释序列结果跨期选择中的序列效应。不同于基于维度(attribute-based)的权衡模型，序列模型可以看作是基于选项(alternative-based)的理论模型(Loewenstein & Prelec, 1993)。所谓基于选项是指各跨期选项被独立赋予一个主观价值，主观价值最大的选项被选择(孙红月, 江程铭, 2016)。序列模型认为人们在对一个序列结果跨期选择的价值进行判断时，同样存在时间折扣的过程，只是同时还会考虑序列的整体特征。换言之，每个选项中序列的效用由两部分构成，(1)随时间延迟，每个时间点结果时间折扣后的效用累积；(2)不同类型序列的整体特征产生的效用。其中序列的整体特征包括序列结果的变化趋势(递增，还是递减)，及序列结果偏离连续时间内均匀分布的程度。结果逐渐向好的序列将增加总体序列的效用，称为改善效用(improvement score)；偏离均匀分布则削弱总体序列的效用，称为延展效用(spreading score)。

以三个时点的序列结果跨期选择任务为例加

---

[*] 实际上，根据 Read et al. (2012)的观点，序列结果的分布状况(是否均匀分布)同样影响结果维度的效用。因此，拓展的权衡模型公式，是在($w(t_{L\,平均}) - w(t_{s\,平均})$) 与($v(x_{S1}+x_{S2}) - v(x_{L1}+x_{L2}) - \sigma(d(x_{L1}, x_{L2}) - d(x_{L1}, x_{L2}))$)之间的权衡。这里的 $d(x_{L1}, x_{L2})$与 $d(x_{L1}, x_{L2})$)分别指的是 SS 选项(x_{S1}, t_{S1}; x_{S2}, t_{S2})与 LL 选项(x_{L1}, t_{L1}; x_{L2}, t_{L2})中序列偏离时间维度上结果均匀分布的程度，$d = 1/2|x_2 - x_1|$。例如，选项"今天获益￥10, 2 个月后获益￥30"，与选项"今天获益￥20, 2 个月后获益￥0"的偏离程度相同($d = 20$) (Read et al., 2012)。为更加简洁表达权衡模型的核心观点：延迟维度与结果维度之间的权衡，我们正文中对此不细致阐释。

以说明。要求决策者在递增序列(x_1, t_1; x_2, t_2; x_3, t_3), 递减序列(x_3, t_1; x_2, t_2; x_1, t_3)之间加以选择。$x_1<x_2<x_3$; $t_1<t_2<t_3$。决策者分别计算出两个选项的效用: $U(x_1,t_1;x_2,t_2;x_3,t_3)=\sum u(x_1+x_2+x_3)+\beta\sum d-\sigma\sum|d|$。其中 $d=x_n-x_1$; $|d|=1/n|x_n-x_1|$。简洁阐释可以认为: 右侧的第一个函数代表单个结果的累积价值, $\beta\sum d$ 代表改善效用, 指序列的变化趋势, 序列最后结果与最初结果之差, $d=x_3-x_1$, $-\sigma\sum|d|$ 代表该序列的延展效用, 指偏离均匀分布的程度, $|d|=1/3|x_3-x_1|$。例如:

递增序列 S:第 1 月, 获益￥100; 第 2 月, 获益￥200; 第 3 个月, 获益￥400

递减序列 L:第 1 月, 获益￥400; 第 2 月, 获益￥200; 第 3 个月, 获益￥100.

那么, 运用上述公式可以得出, 递增序列 S 的改善效用 $d_s=400-100=300$, 延展效用为 $|d_s|=1/3\ |400-100|=100$。与之类似, 递减序列 L 的改善效用 $d_l=100-400=-300$, 延展效用为 $|d_l|=1/3\ |100-400|=100$。因此, 获益情境下人们会更加偏好改善效用和延展效用整合后效用最高的递增序列, 而非递减序列。序列模型成功解释了序列结果跨期选择中的序列效应。

总体而言, 权衡模型与序列模型均成功解释了两时点结果和序列结果跨期选择中的一些决策效应, 但受限于理论本身的论述, 两者对于多时点跨期选择中决策效应的解释仍存在局限。权衡模型的理论建构主要基于两时点结果的跨期选择, 而序列模型则更加强调序列总体特征的作用。我们推测序列结果跨期选择与两时点结果的跨期选择任务本身的心理加工过程可能存在差异。例如, 两时点结果的跨期选择中, 由于每个选项的时点结果只有两个, 人们决策过程更易直接转化为单一时点的方式, 以简化决策过程, 或遵循非折扣的过程加以决策, 如采用基于维度的决策策略。而序列结果的跨期选择, 由于每个选项中存在不同变化的趋势, 人们更倾向于从选项总体特征的角度加以决策, 而非单独的维度比较, 如采用基于选项的加工比较策略(Loewenstein & Prelec, 1993) (表 2)。因此, 我们认为基于维度的权衡模型更加适用于解释两时点结果跨期选择中的决策效应, 而基于维度的序列模型则对序列结果跨期选择中的序列效应有更高的解释度。但是目前对于两类模型的适用条件, 以及两时点结果的跨期选择与序列结果的跨期选择加工过程的差异, 仍属于理论推断, 还需要未来实验数据的直接检验。

5 研究不足与展望

已有研究围绕多时点结果的跨期选择, 发现了诸多的决策效应, 例如两时点结果跨期选择中的隐藏零效应、象征效应、额外金钱效应以及前端金额效应, 序列结果跨期选择中的序列效应等。上述决策效应的研究为深入探讨多时点结果跨期选择的偏好规律提供了理论基础。但是无论研究方法还是研究领域, 目前多时点结果跨期选择中决策效应的研究仍然较浅甚至过程机制尚未

表 2 多时点结果跨期选择中决策效应的理论模型

模型	理论基础	基本内容	两时点结果		序列结果领域	
			相容证据	相斥(未证实)	相容证据	相斥(未证实)
权衡模型	基于维度	人们需要比较价值维度和时间维度之间的差异: 在多个结果的累积效用与效用累积的时长之间加以权衡。其中时长受到实际延迟时间和延迟时间内结果的累积效用的影响。	隐藏的零效应 象征效应 额外金钱效应 前端金额效应		——	序列效应
序列模型	基于选项	人们需要权衡各选项累积效用大小。对于多时点跨期而言, 每个选项的效用由三部分构成: 时间折扣效用、改善效用和延展效用。获益情境下递增序列的效用大于递减序列。		隐藏的零效应 象征效应 额外金钱效应 前端金额效应	序列效应	——

注: 相容性证据是指可以使用该理论模型成功解释的决策效应。相斥(未证实)证据则是指对应理论无法很好地加以解释或尚未有研究使用该理论具体探讨。

触及，未来还可以在如下几个方面进一步深化和拓展。

5.1 探讨获益-损失混合情境的多时点跨期选择决策效应研究

过往多时点结果跨期选择中决策效应的研究，主要基于纯粹获益或纯粹损失情境。研究中普遍暗含着一个基本假设：多时点结果跨期选择中决策效应与添加结果的位置有关，与添加结果的性质无关(Rao & Li, 2011; Jiang et al., 2014)。换言之：添加与原选项“性质一致” (纯粹获益或损失)或“不一致”结果(混合获益和损失)构成两时点跨期选择具有相同的影响，混合跨期选择与纯粹获益或损失跨期选择均基于相同决策过程(Rao & Li, 2011; Sun & Jiang, 2015)。例如, Sun 和 Jiang (2015)通过在获益型单时点跨期选择选项之后相同位置添加损失的选项，虽然构成了混合型跨期选择任务，结果却同样发现相比于单时点跨期选择任务，人们的时间折扣率降低，存在额外金钱效应。然而，最近有研究指出不同于纯粹获益的跨期选择任务，只有添加小额损失构成的混合跨期选择中才能出现额外金钱效应(Reyes-Huerta et al., 2020)。该研究说明混合型多时点跨期选择可能具有不同于纯粹获益或损失跨期的决策过程。其实混合情境下的多时点跨期选择更为复杂，需同时考量损益情境和多时点结果，但现有多时点结果跨期选择中决策效应的研究往往只着眼于多时点结果与单时点跨期选择的比较，而忽略了损失与获益情境的差异。后续的理论建构与实验研究还需考量多时点结果跨期选择中决策效应产生的边界条件，尤其是损益情境在其中的重要作用。

5.2 拓展多时点跨期选择中决策效应的机制解释

针对多时点结果跨期选择中的决策效应，虽然研究者提出了基于选项的序列模型(Loewenstein & Prelec, 1993)，抑或基于维度的权衡模型(Read & Scholten, 2012)试图对其加以解释，但两者均存在局限性。例如，权衡模型对涉及两个以上时点的序列效应解释力仍有待检验。与之类似，序列模型无法很好地解释隐藏的零效应、象征效应等。基于已有理论机制解释的不足，有研究者主张应聚焦于决策效应产生的原因，提取基本心理特征(如决策动机因素)对多时点跨期选择中决策效应加以解释(Bartels & Urminsky, 2015)。例如，针对序列效应，早期 Read 和 Powell (2002)运用出声思考技术探讨被试在金钱、健康质量和寿命三类情境下产生序列效应的原因。该研究结果表明序列效应产生的决策动机，最为常见的是“理想性消费”，即个体倾向于选择与预期消费需求相一致序列结果。因此基于对未来消费增多的预期，个体更加偏好递增序列而非递减序列，产生序列效应。同样的，Urminsky 和 Kivetz 认为跨期选择的偏好取决于不同选项之间的决策冲突程度。研究者推论两时点跨期选择中“象征效应”的产生，正是由于提前给予的象征性收益一定程度上满足的即时需求，有利于减缓了动机冲突(Bartels & Urminsky, 2011)，因此使得人们更加有耐心选择远期选项，产生象征效应。

我们认为人们在社会经济中实践着趋利避害的本能，“获得利益”和“避免伤害”是个体面对决策时最重要的两种动机行为(苏寅　等, 2010)，那么，多时点跨期选择中决策效应同样可能涉及趋利与避害等不同的动机。后续研究者可进一步整合不同的理论模型，从动机等心理特征视角进一步深入探讨多时点跨期选择中决策效应的心理机制。

5.3 加强探索多时点跨期选择中决策效应产生的过程机制

目前，多时点跨期选择中决策效应的研究通常只是采用基于结果的研究方法，对决策的行为结果，而非决策过程加以考察。然而，相同的拟合结果可能由不同的决策过程导致，基于结果的研究方法无法对决策效应的产生过程清晰阐释，其决策过程仍置于“黑箱”之中，缺乏内在机理的直接检验(Schulte-Mecklenbeck et al., 2017)。鼠标追踪技术 (mouse tracing)等新兴的过程追踪方法，可以提供数据丰富的实时窗口，有助于探索多时点跨期选择中决策效应的动态决策过程机制(Stillman et al., 2020)。

已有决策领域的研究采用鼠标跟踪技术对个体的决策策略进行了初步探讨(O’Hora et al., 2016; Reeck et al., 2017)。O’Hora 等(2016)运用鼠标追踪技术探讨了跨期选择的主观价值评估。该研究表明，随着延迟选项的获益价值增加，反应时间更短，轨迹更紧凑，个体更倾向于选择较小的近期奖励。此外，已经有研究表明鼠标追踪技术对于决策冲突的度量具有非常高的敏感性(Schoemann et al., 2019; Stillman et al., 2020)，这为验证多时点跨期选择中的决策效应的解释机制提供了很好

的研究基础。例如, 对于象征效应, 有研究者认为两个选项前添加一个即时可得的金钱, 一定程度上降低近期和远期目标之间的决策冲突程度, 因而降低了个体的时间折扣率(Urminsky & Kivetz, 2011)。如该解释成立, 那么, 相比于单时点跨期选择任务, 存在象征效应的多时点跨期选择中冲突程度更低, 鼠标追踪轨迹之间存在显著差异。总之, 为了更准确描述和解释多时点跨期选择的决策效应及其心理机制, 后续研究应加强对过程机制的探讨。

参考文献

江程铭, 谢铠杰, 何铨. (2018). 跨期选择研究: 从单时点结果到多时点结果. *心理科学进展, 26*(5), 922–927.

李纾. (2016). *决策心理: 齐当别之道*. 上海: 华东师范大学出版社.

苏寅, 毕研玲, 李纾, 饶俪琳. (2010). "避害"还是"趋害"? *心理科学*, (2), 252–254.

孙海龙. (2018). *序列类型对跨期决策的影响: 基于心理动量的视角* (博士学位论文). 暨南大学, 广州.

孙红月, 江程铭. (2016). 跨期决策是基于选项还是基于维度? *心理科学进展, 24*(3), 431–437.

孙红月, 鲁盼, 蒋元萍. (2021). 跨期决策中的负折扣现象及其机制. *心理科学进展, 29*(7), 1291–1299.

Abdellaoui, M., Attema, A. E., & Bleichrodt, H. (2009). Intertemporal tradeoffs for gains and losses: An experimental measurement of discounted utility. *The Economic Journal*, *120*(545), 845–866. https://doi.org/10.1111/j.1468-0297.2009.02308.x

Abdellaoui, M., Bleichrodt, H., & L'Haridon, O. (2013). Sign-dependence in intertemporal choice. *Journal of Risk and Uncertainty*, *47*(3), 225–253. https://doi.org/10.1007/s11166-013-9181-9

Bartels, D. M., & Urminsky, O. (2011). On intertemporal selfishness: How the perceived instability of identity underlies impatient consumption. *Journal of Consumer Research*, *38*(1), 182–198. https://doi.org/10.1086/658339

Bartels, D. M., & Urminsky, O. (2015). To know and to care: How awareness and valuation of the future jointly shape consumer spending. *Journal of Consumer Research*, *41*(6), 1469–1485. https://doi.org/10.1086/680670

Białaszek, W., Ostaszewski, P., & Marcowski, P. (2016). Positive time preference for monetary sequences of rewards: The role of temporal spacing. *Studia Psychologiczne*, *54*(2) 25–33. https://doi.org/10.2478/v1067-010-0154-9

Duffy, S., & Smith, J. (2013). Preference for increasing wages: How do people value various streams of income? *Judgment and Decision Making*, *8*(1), 74–90. https://doi.org/10.2139/ssrn.1631845

Duffy, S., Smith, J., & Woods, K. (2015). How does the preference for increasing payments depend on the size and source of the payments? *Management Science Letters*, *5*(12), 1071–1080. https://doi.org/10.5267/j.msl.2015.10.007

Faralla, V., Novarese, M., & Ardizzone, A. (2017). Framing effects in intertemporal choice: A nudge experiment. *Journal of Behavioral and Experimental Economics, 71*, 13–25.

Franco-Watkins, A. M., Mattson, R. E., & Jackson, M. D. (2016). Now or later? Attentional processing and intertemporal choice. *Journal of Behavioral Decision Making, 29*(2-3), 206–217.

Frederick, S., Loewenstein, G., & O'Donoghue, T. (2002). Time discounting and time preference: A critical review. *Journal of Economic Literature*, *40*(2), 351–401.

Gathergood, J. (2012). Self-control, financial literacy and consumer over-indebtedness. *Journal of Economic Psychology*, *33*(3), 590–602. https://doi.org/10.1016/j.joep.2011.11.006

Guyse, J. L., Keller, L. R., & Huynh, C. H. (2020). Valuing sequences of lives lost or saved over time: Preference for uniform sequences. *Decision Analysis, 17*(1), 24-38.

Harvey, C. M. (1994). The reasonableness of non-constant discounting. *Journal of Public Economics, 53*(1), 31–51.

Hoelzl, E., Kamleitner, B., & Kirchler, E. (2011). Loan repayment plans as sequences of instalments. *Journal of Economic Psychology, 32*(4), 621–631.

Li, S. (2004). A behavioral choice model when computational ability matters. *Applied Intelligence, 20*(2), 147–163.

Jiang, C. M., Hu, F. P., & Zhu, L. F. (2014). Introducing upfront losses as well as gains decreases impatience in intertemporal choices with rewards. *Judgment and Decision Making*, *9*(4), 297–302.

Loewenstein, G., & Frederick, S. (2008). Conflicting motives in evaluations of sequences. *Journal of Risk and Uncertainty*, *37*(2), 221–235. https://doi.org/10.1007/s11166-008-9051-z

Loewenstein, G., & Prelec, D. (1991). Negative time preference. *American Economic Review*, American Economic Association.

Loewenstein, G., & Prelec, D. (1992). Anomalies in intertemporal choice: Evidence and an interpretation. *The Quarterly Journal of Economics*, *107*(2), 573–597.

Loewenstein, G. F., & Prelec, D. (1993). Preferences for sequences of outcomes. *Psychological Review*, *100*(1), 91–108. https://doi.org/10.1037/0033-295X.100.1.91

Magen, E., Dweck, C. S., & Gross, J. J. (2008). The hidden-zero effect: Representing a single choice as an extended sequence reduces impulsive choice. *Psychological*

Science, 19(7), 648–649. https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2008.02137.x.

Mazur, J. E. (1984). Tests of an equivalence rule for fixed and variable reinforcer delays. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 10*(4), 426–436.

O'Hora, D., Carey, R., Kervick, A., Crowley, D., & Dabrowski, M. (2016). Decisions in motion: Decision dynamics during intertemporal choice reflect subjective evaluation of delayed rewards. *Science Report*, *6*, 20740. https://doi.org/10.1038/srep20740

Radu, P. T., Yi, R., Bickel, W. K., Gross, J. J., & McClure, S. M. (2011). A mechanism for reducing delay discounting by altering temporal attention. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. *96*(3), 363–385. https://doi.org/10.1901/jeab.2011.96-363

Rambaud, S. C., Pascual, J. L., & de los Ángeles del Pino Álvarez, M. (2019). Preferences over sequences of payments: A new validation of the q-exponential discounting. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, *515*, 332–345. https://doi.org/10.1016/j.physa.2018.09.169

Rao, L.-L., & Li, S. (2011). New paradoxes in intertemporal choice. *Judgment and Decision Making*, *6*(2), 122–129.

Read, D., Olivola, C. Y., & Hardisty, D. J. (2017). The value of nothing: Asymmetric attention to opportunity costs drives intertemporal decision making. *Management Science*, *63*(12), 3999–4446. https://doi.org/10.1287/mnsc.2016.2547

Read, D., & Powell, M. (2002). Reasons for sequence preferences. *Journal of Behavioral Decision Making*, *15*(5), 433–460. https://doi.org/10.1002/bdm.429

Read, D., & Scholten, M. (2012). Tradeoffs between sequences: Weighing accumulated outcomes against outcome-adjusted delays. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *38*(6), 1675–1688. https://doi.org/10.1037/a0028216

Reeck, C., Wall, D., & Johnson, E. J. (2017). Search predicts and changes patience in intertemporal choice. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *114*(45), 11890–11895. https://doi.org/10.1073/pnas.1707040114

Reyes-Huerta, H.E., Valerio, C. & Carranza, R. Is the Value of Future Rewards Independent of Gains and Losses Concurrent with Intertemporal Choices?. *Psychological Record 71*, 149–156 (2021). https://doi.org/10.1007/s40732-020-00424-z

Scholten, M., & Read, D. (2010). The psychology of intertemporal tradeoffs. *Psychological Review, 117*(3), 925–944. https://doi.org/10.1037/a0019619

Scholten, M., Read, D., & Sanborn, A. (2016). Cumulative weighing of time in intertemporal tradeoffs. *Journal of Experimental Psychology: General*, *145*(9), 1177–1205. https://doi.org/10.1037/xge0000198.supp

Schoemann, M., Lüken, M., Grage, T., Kieslich, P. J., & Scherbaum, S. (2019). Validating mouse-tracking: How design factors influence action dynamics in intertemporal decision making. *Behavior Research Methods, 51*(5), 2356–2377

Schulte-Mecklenbeck, M., Kühberger, A., Gagl, B., & Hutzler, F. (2017). Inducing thought processes: Bringing process measures and cognitive processes closer together. *Journal of Behavioral Decision Making*, *30*(5), 1001–1013. https://doi.org/10.1002/bdm.2007

Shen, S. C., Huang, Y. N., Jiang, C. M., & Li, S. (2019). Can asymmetric subjective opportunity cost effect explain impatience in intertemporal choice? A replication study. *Judgment and Decision Making*, *14*(2), 214–222.

Stillman, P. E., Krajbich, I., & Ferguson, M. J. (2020). Using dynamic monitoring of choices to predict and understand risk preferences. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 117*(50), 31738–31747.

Sun, H. L., Li, A. M., Shen, S. C., Xiong, G. X., Rao, L.L., Zheng, R., … Li, S. (2020). Early departure, early revival: A "free from care" account of negative temporal discounting. *Advances in Cognitive Psychology*, *16*(2), 103–116. https://doi.org/10.5709/acp-0289-0

Sun, H. Y., & Jiang, C. M. (2015). Introducing money at any time can reduce discounting in intertemporal choices with rewards: An extension of the upfront money effect. *Judgment and Decision Making*, *10*(6), 564–570.

Urminsky, O., & Kivetz, R. (2011). Scope insensitivity and the "mere token" effect. *Journal of Marketing Research*, *48*(2), 282–295. https://doi.org/10.1509/jmkr.48.2.282

Wu, C. Y., & He, G. B. (2012). The effects of time perspective and salience of possible monetary losses on intertemporal choice. *Social Behavior and Personality: An International Journal, 40*(10), 1645–1654

Zhao, C. X., Jiang, C. M., Zhou, L., Li, S., Rao, L. L., & Zheng, R. (2015). The hidden opportunity cost of time effect on intertemporal choice. *Frontiers in Psychology*, *6*(March), 1–7. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00311

Decision effect in multiple dated intertemporal choice and its psychological mechanisms

SUN Hai-Long[1], AN Xin-Ru[2], XIONG Guan-Xing[3]

([1] *School of Business, Guangdong University of Foreign Studies, Guangzhou* 510006, *China*)

([2] *School of Management, Jinan University, Guangzhou* 510632, *China*)

([3] *School of Economics and Management, South China Normal University, Guangzhou* 510006, *China*)

Abstract: Multiple dated outcomes in intertemporal choice involves the tradeoff of two or more outcomes at multiple time points, which has become the focus of research on intertemporal choice. According to the characteristics of the multiple dated intertemporal choice, this paper reviews the decision effects of multi-dated outcome on intertemporal choice, including: hidden zero effect, symbolic effect, extra dated money effect, front-end amount effect and sequence effect from the two-outcome and the sequence outcomes. In addition, the theoretical models such as the sequence model and the trade-off model to explain the above decision effects are explained. Finally, the paper points out the future research direction: the follow-up research should strengthen the discussion on the field of mixed gain-loss intertemporal choice, and further explore the mechanism of multiple dated intertemporal choice process by using the decision-making process tracking technology.

Key words: intertemporal choice, single dated outcome, multiple dated outcomes, sequential model, trade-off model